



## Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

### ΧΗΜΕΙΑ

#### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Οι παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών αντιστοιχούν σε ηλεκτρόνια του ίδιου ατόμου. Ποιο από αυτά έχει την υψηλότερη ενέργεια;

α.  $\left(2, 1, 0, \frac{1}{2}\right)$

β.  $\left(3, 1, 0, \frac{1}{2}\right)$

γ.  $\left(3, 2, -2, -\frac{1}{2}\right)$

δ.  $\left(4, 0, 0, \frac{1}{2}\right)$

**Μονάδες 5**

1.2. Ορισμένος όγκος διαλύματος HCOOH θερμοκρασίας 25°C αραιώνεται με προσθήκη ίσου όγκου ζεστού νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα θερμοκρασίας 40°C. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστή;

α. ο βαθμός ιοντισμού και η σταθερά ιοντισμού του HCOOH αυξάνονται.

β. ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH αυξάνεται ενώ η σταθερά ιοντισμού του παραμένει σταθερή.

γ. ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH μειώνεται ενώ η σταθερά ιοντισμού του παραμένει σταθερή.

δ. ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH μειώνεται ενώ η σταθερά ιοντισμού του αυξάνεται.

**Μονάδες 5**

1.3. Κατά την προσθήκη ισομοριακής ποσότητας H<sub>2</sub> σε αιθίνιο, ο σ δεσμός μεταξύ των ατόμων C μετατρέπεται:

α. από sp<sup>2</sup> - sp<sup>2</sup> σε sp - sp.

β. από sp - sp σε sp<sup>3</sup> - sp<sup>3</sup>.

γ. από sp - sp σε sp<sup>2</sup> - sp<sup>2</sup>.

δ. από sp<sup>2</sup> - sp<sup>2</sup> σε sp<sup>3</sup> - sp<sup>3</sup>.

**Μονάδες 5**

- 1.4. Στοιχείο X βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Στο άτομό του το άθροισμα των κβαντικών αριθμών  $m_s$  των ηλεκτρονίων του ισούται με τρία (3). Ο μικρότερος ατομικός αριθμός που αντιστοιχεί σε τέτοιο στοιχείο είναι ο:
- 7.
  - 24.
  - 26.
  - 62.

**Μονάδες 5**

- 1.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Ένα υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης  $10^{-8}$  M έχει pH =8 στους  $25^\circ\text{C}$ .
  - Κάθε στοιχείο στη θεμελιώδη κατάσταση, που το άτομο του διαθέτει 1 μονήρες ηλεκτρόνιο στην p υποστιβάδα της εξωτερικής του στιβάδας, θα ανήκει στην 13<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
  - Η ηλεκτρονιακή δομή  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^0$  δεν είναι σύμφωνη με τον κανόνα του Hund.
  - Η φαινόλη ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) είναι ασθενές οξύ και εξουδετερώνεται από υδατικό διάλυμα NaOH.
  - Η αιθανάλη ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ) είναι δραστικότερη από την μεθανάλη ( $\text{HCHO}$ ) στις αντιδράσεις προσθήκης.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- 2.1. Για τα στοιχεία A, B, Γ γνωρίζουμε ότι:

- το άτομο του στοιχείου A στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει συνολικά 7 ηλεκτρόνια με  $\ell=0$  και ανήκει στον s τομέα του Περιοδικού Πίνακα.
- το ανιόν  $\text{B}^{3-}$  είναι ισοηλεκτρονιακό με το ευγενές αέριο της 3<sup>ης</sup> περιόδου.
- το άτομο του στοιχείου Γ στη θεμελιώδη κατάσταση, διαθέτει συνολικά 4 ζεύγη ηλεκτρονίων.

- α. Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των A, B, Γ.

**Μονάδες 3**

- β. Να προσδιορίσετε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία A, B, Γ, και να τα κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης ενέργειας πρώτου ιοντισμού  $E_{i(1)}$ .

**Μονάδες 3**

- γ. (i) Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να σχηματίσει βασικό οξείδιο;

**Μονάδα 1**

- (ii) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του οξειδίου. Δίνεται ο ατομικός αριθμός του οξυγόνου,  $Z=8$ .

**Μονάδες 2**

- 2.2. α. Στο διάλυμα ενός μονοπρωτικού οξέος HA προσθέσαμε ορισμένη ποσότητα του άλατος NaA, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας, και διαπιστώσαμε ότι το pH του διαλύματος δεν άλλαξε. Το μονοπρωτικό οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές;

**Μονάδες 1.**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 2**

- β. Τρία δοχεία I, II, III περιέχουν τα υδατικά διαλύματα των μονοπρωτικών οξέων HA του προηγούμενου ερωτήματος, HB και ΗΓ χωρίς όμως να γνωρίζουμε ποιο οξύ περιέχεται σε κάθε δοχείο. Στο κάθε διάλυμα διοχετεύουμε την απαιτούμενη για πλήρη εξουδετέρωση ποσότητα αέριας  $\text{NH}_3$  χωρίς μεταβολή του όγκου των διαλυμάτων. Κατόπιν μετράμε το pH των διαλυμάτων και βρίσκουμε ότι:

- Στο δοχείο I το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 7$ .
- Στο δοχείο II το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 5$ .
- Στο δοχείο III το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 9$ .

Το διάλυμα ποιου οξέος περιέχεται σε κάθε δοχείο;

**Μονάδες 1**

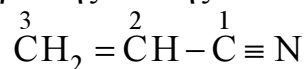
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

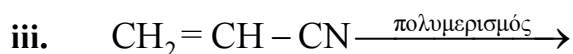
- Οι σταθερές ιοντισμού των ασθενών μονοπρωτικών οξέων HB και ΗΓ  $K_{a(\text{HB})} = 10^{-5}$  και  $K_{a(\text{ΗΓ})} = 10^{-8}$
- Η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας  $K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$ .
- Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$  όπου  $K_w = 10^{-14}$

- 2.3. α. Να αναγνωρίσετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων C στο μόριο της ένωσης:



**Μονάδες 1,5**

- β. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



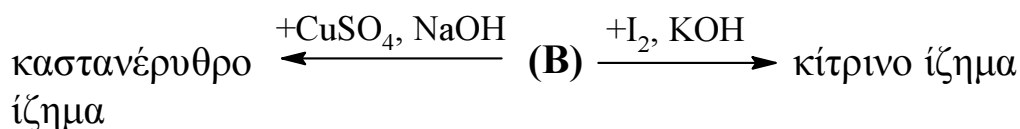
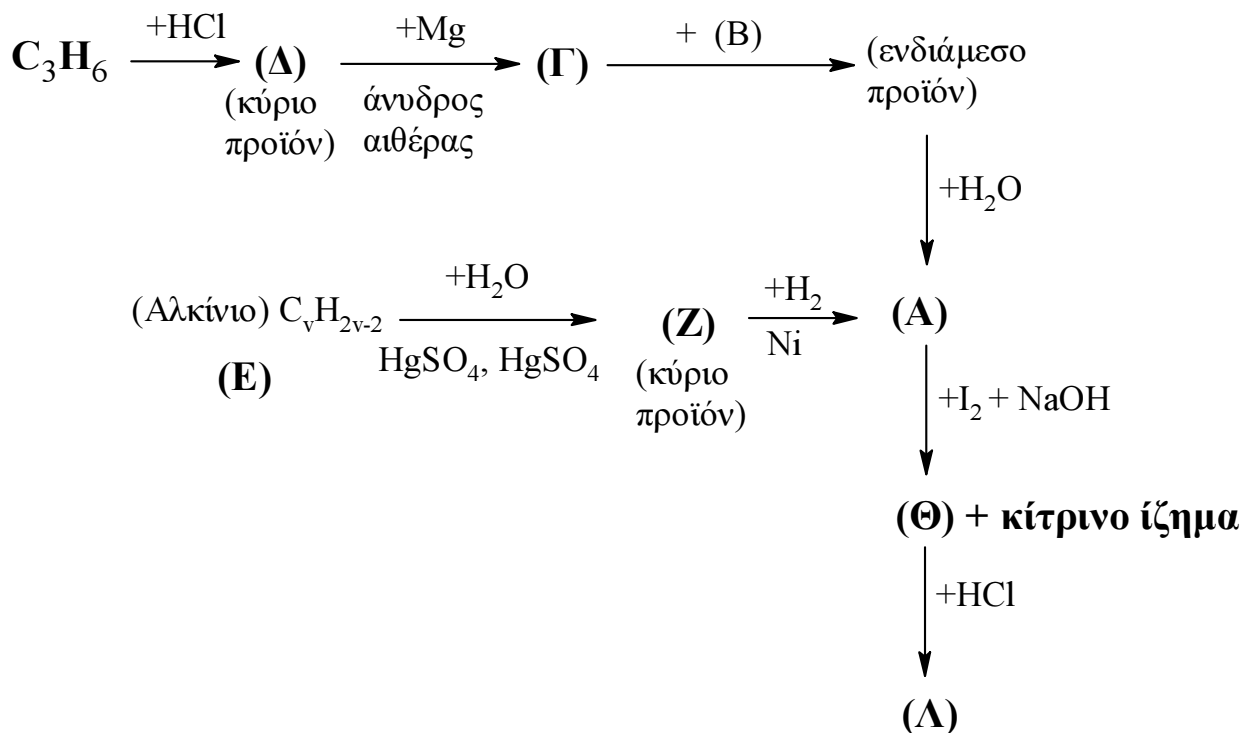
**Μονάδες 4,5**

**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

3.1. Σε 8,8g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (Α) προσθέτουμε περίσσεια μεταλλικού νατρίου και εκλύονται 1,12L αερίου υδρογόνου μετρημένα σε stp. Να προσδιορίσετε τον μοριακό τύπο της αλκοόλης (Α).

**Μονάδες 4**

3.2. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Z**, **Θ**, και **Λ**.

Δίνεται ότι ο μοριακός τύπος της ένωσης (**A**) στην ερώτηση 3.2 είναι ίδιος με τον μοριακό τύπο της ένωσης (Α) του ερωτήματος 3.1.

**Μονάδες 16**

3.3. Σε 1,44g ισομοριακού μείγματος δύο ισομερών κορεσμένων καρβονυλικών ενώσεων μοριακού τύπου  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ , προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος Tollens, οπότε σχηματίζονται 2,16g κατόπτρου αργύρου.

Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,1 M, οξεισμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση ίσης ποσότητας του παραπάνω μείγματος.

Δίνονται:

- Κατά την επίδραση του διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  δεν γίνεται διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας.
- Οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{Ar}(\text{Ag})=108$ ,  $\text{Ar}(\text{C})=12$ ,  $\text{Ar}(\text{H})=1$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$ .

**Μονάδες 5**

#### **ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>**

**4.1.** Διαθέτουμε διάλυμα Δ1, ασθενούς μονοπρωτικό οξέος HA 1M.

Σε 100mL του διαλύματος Δ1 βρέθηκαν  $10^{-4}$  mol  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος και τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HA.

**Μονάδες 4**

**4.2.** Διαλύονται σε νερό 4,6g  $\text{HCOOH}$  και σχηματίζεται διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης  $C_2$  και όγκου  $V_2$ .

50mL του διαλύματος Δ2 ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 1M. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης έχουν καταναλωθεί 25mL διαλύματος NaOH.

**α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση  $C_2$  και ο όγκος  $V_2$ .

**Μονάδες 6**

**β)** Διαθέτουμε τους ηλεκτρολυτικούς δείκτες:

- βρωμοκρεζόλη με  $\text{p}K_s = 4,5$
- φαινολοφθαλεΐνη με  $\text{p}K_s = 9$

**(i)** Επιλέξτε τον κατάλληλο δείκτη για την εύρεση του ισοδύναμου σημείου.

**Μονάδες 1**

**(ii)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 2**

**γ)** Ποιο από τα δύο ασθενή οξέα, το HA ή το  $\text{HCOOH}$ , είναι ασθενέστερο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 5**

**δ)** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3, που προκύπτει αν σε 100mL του διαλύματος Δ1 προσθέσουμε 25mL διαλύματος ισχυρής βάσης  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  συγκέντρωσης 1M.

**Μονάδες 7**

Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού του  $\text{HCOOH}$ :  $K_a=10^{-4}$
  - Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w=10^{-14}$
- Οι σχετικές ατομικές μάζες  $\text{Ar}(\text{C})=12$ ,  $\text{Ar}(\text{H})=1$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$   
 Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.